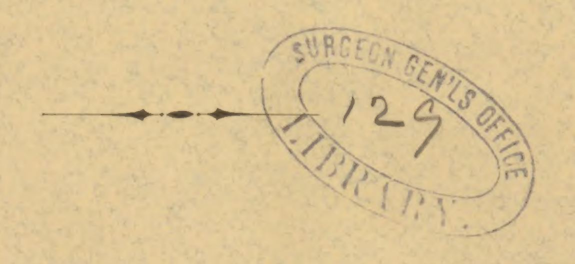
Couty (L.)

MUSÉE NATIONAL

COURS DE BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

M. LOUIS COUTY

LEÇON D'OUVERTURE



RIO DE JANEIRO
Imprimerie de G. Leuzinger & Fils, rue d'Ouvidor 31
1880

à Mr le professeur Robin
hommage respectueux
Couty

MUSÉE NATIONAL

COURS DE BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

M. LOUIS COUTY

LEÇON D'OUVERTURE

RIO DE JANEIRO
Imprimerie de G. Leuzinger & Fils, rue d'Ouvidor 31

1880

MUSÉE NATIONAL

COURS DE BIOLOGIE EXPÉRIMENTALE

M. Louis Couty

LEÇON D'OUVERTURE

MESSIEURS,

J'ai l'honneur d'inaugurer aujourd'hui un enseignement nouveau pour ce pays et peut-être pour l'Amérique du Sud ; mais ce grand honneur c'est à d'autres qu'à moi que vous devez le rapporter.

Que M. le Directeur du Muséum, que MM. les professeurs, et en particulier M. de Lacerda, que des savants distingués, MM. Glaziou, Ferreira Penna, d'autres encore reçoivent mes meilleurs remerciements : ils ont rendu bien faciles mes débuts et mes premiers travaux.

Vous me permettrez aussi, Messieurs, d'adresser un respectueux hommage à la mémoire d'un savant illustre qui fut pour ce pays un ami dévoué et plein d'autorité : avant de venir au Brésil je ne connaissais pas M. le général Morin, et peu de semaines avant sa mort il me faisait le grand honneur de m'écrire des conseils pleins d'encouragement et d'amitié ; je lui en serai toujours reconnaissant.

Mais, avant tous, je dois placer mes deux maîtres, MM. Vulpian et Brown Séquard : ils m'ont appris ce que je sais et fait ce que je suis ; à un âge où d'autres plus favorisés peuvent encore attendre et se préparer, j'ai été accueilli dans leurs laboratoires, accepté dans leurs recueils ; et toujours ils m'ont dirigé, encouragé, soutenu. Maîtres, je m'en souviendrai dans cet enseignement, en essayant de profiter de vos leçons.

Enfin, et, quoique gêné par le grand honneur que me fait sa Majesté l'Empereur en assistant à ce premier cours, je lui demande respectueusement la permission d'exprimer ici toute ma gratitude pour une bienveillance, une confiance que je tâcherai de justifier, en étant utile à ce pays dans la mesure de mes forces.

Messieurs, l'enseignement que nous inaugurons est celui de la *biologie expérimentale.*

Et d'abord pourquoi cette dénomination que l'on ne trouve peut-être nulle part ailleurs, dans les établissements analogues. Au moment où l'on s'efforce en Europe de se spécialiser ; à un moment ou en France, par exemple, un gouvernement d'ordre et de progrès s'honore en créant au Museum plusieurs nouveaux enseignements expérimentaux, pourquoi décide-t-on, au Muséum de Rio, la création d'une chaire qui par son titre doit réunir ce qui partout ailleurs est séparé. A première vue, il y a là une contradiction réelle ; et cependant j'espère vous montrer que cette création ainsi comprise correspond bien aux nécessités spéciales de l'évolution du Brésil, comme aux lois du progrès scientifique.

Il est exact que partout la division du travail s'impose de plus en plus au savant et au chercheur. Les recherches deviennent plus difficiles et surtout le manuel expérimental se complique chaque jour davantage. Chaque ordre d'études nécessite un long apprentissage ; et l'homme qui voudrait être à la fois botaniste, physiologiste, chimiste, médecin, aurait peut-être usé sa vie avant de bien savoir observer.

Il est encore aujourd'hui possible à une vaste intelligence servie par un travail obstiné d'apprendre toutes les lois générales et même les faits particuliers importants : il est aussi possible à un savant déjà spécialisé, à un chimiste, par exemple, de connaître la valeur exacte de tous les faits acquis dans cette science, en les rapportant aux conditions de leur observation ; mais la vie d'un Wurtz ou d'un Berthelot ne suffirait pas à répéter la série d'observations expérimentales ou de discussions intellectuelles d'où procèdent les conclusions qu'ils discutent et utilisent. C'est qu'en effet il est bien différent de connaître les conclusions ou d'observer les faits ; et telle loi qui parait simple, a été déduite de l'observation minutieuse et souvent repétée d'une longue série de phénomènes.

La spécialisation des recherches est donc une nécessité, technique comme aussi une nécessité intellectuelle. A cette nécessité, ici pas plus qu'ailleurs, nous ne saurions nous soustraire ; et cette chaire, malgré son titre, devra elle aussi se limiter à des études définies.

Mais où chercherons-nous la raison de cette limitation ? là est, messieurs, toute la question.

Nous laisserons-nous simplement guider par ce qui a été fait ailleurs, sans même nous demander si les conditions d'étude ne sont pas ici différentes ; ou au contraire ne devons-nous pas tenir compte des facteurs spéciaux s'il en existe, et des nécessités nouvelles. La question est posée ; comparons, pour la résoudre, ce qui existe déjà, ici et en Europe.

En Europe, c'est le sujet d'études qui crée la limitation : non seulement un expérimentateur sera physiologiste, un autre botaniste, un autre médecin ; mais ce physiologiste s'occupera surtout du système nerveux, et cet autre de mécanique circulatoire ; cet autre encore se fera un nom illustre, et produira les plus étonnants travaux en se localisant encore davantage, dans une question de chimie biologique et de fermentation.

L'expérimentateur pourra donc ne pas sortir d'une série d'études relativement très-restreinte; mais, inversement, il emploiera souvent à la solution de ces questions toutes les ressources de l'observation, et tour à tour il redeviendra chimiste, histologiste, vivisecteur, médecin, mécanicien.

Ce mode de limitation, nous le retrouverons encore dans les sciences d'observation pure. Pour un zoologiste aussi ce sont les matériaux des études qui en créeront la voie: et suivant qu'il s'occupera des poissons, ou des mammifères, ou même d'animaux plus inférieurs, l'ensemble de ses travaux ou même de ses idées sera bien différent.

Ce qui est vrai du zoologiste sera vrai de savants encore plus spéciaux, de l'anthropologiste par exemple, que nous voyons se consacrer tantôt aux races anciennes, tantôt aux races actuelles, à leurs mélanges et leurs migrations ou aux produits de leurs industries. Et ce serait vrai aussi du géologiste, du chimiste; vrai aussi du médecin.

Et bien, messieurs, l'on peut déjà constater au Brésil des faits essentiellements différents.

Ainsi, voyez ce qui s'est produit pour les mêmes branches de recherches scientifiques.

Vous avez aujourd'hui des botanistes, et vous en avez en assez grand nombre. Mais pour que l'utilité et l'importance des études botaniques se soient imposées, pour que dans tous vos grands établissements d'instruction on ait installé des herbiers déjà riches, il a fallu que votre sol ait été parcouru et fouillé en tous sens par des hommes tels que Gardner, Velloso, A. Saint-Hilaire, Martius, Weddel, Sellow Spruce, Glaziou, etc. Et cependant, ces nombreux travailleurs comme ceux qui les suivent, ont à peine cuvert le chemin; et il reste encore un champ d'étude véritablement immense pour complèter cette Flore du Brésil, avec toutes ses particularités.

Des hommes non moins méritants, d'Orbigny, Humboldt, et surtout Spix, Lund, Agassiz, Jobert, Fritz Muller ont étudié votre Faune; et par leurs travaux sur les oiseaux, les

poisons, les serpents, les insectes, etc., on a pu se rendre compte de la richesse de cette Faune qui avait paru pauvre aux observateurs superficiels, parce que, favorisé encore à ce point de vue, ce pays manque presque de fauves redoutables ou de monstrueux pachydermes.

De même, messieurs, on a commencé l'étude de vos terrains, de votre sol ; on a déjà décrit ou indiqué ses mines, ses cavernes du calcaire, ses zones diamantifères, ses roches primitives et leurs transformations si curieuses ; et il est à souhaiter que Boussingault, Agassiz, que Hartt, mort à là peine, que Gorceix, Liais, Derby aient des imitateurs.

Et bien, ces recherches très-différentes des nôtres ont eu cependant deux résultats. Ces étrangers qui sont venus profiter de votre sol et de ses productions diverses n'ont pas seulement été utiles à la science en augmentant les connaissances déjà acquises; ils ont surtout été utiles à ce pays et à ses progrès divers. Non seulement ils ont laissé derrière eux le goût de ces études, mais souvent, vous l'avez vu, ils ont créé des élèves capables de les suivre; non seulement ils ont fait connaître en Europe de nouveaux matériaux, mais ils en ont montré l'étonnante abondance. Il n'est pas d'homme de science qui ne connaisse aujourd'hui la richesse de la Flore du Brésil; et les ressources de sa Faune ou de son sol, quoique plus incomplètement étudiées, sont déjà indiquées et discutées.

Ce qui a été fait, ou mieux ce qui est en voie de s'accomplir pour les sciences d'observation pure, ce nouvel enseignement doit le commencer pour les sciences d'expérimentation, pour ces sciences dont le développement est si rapide qu'aujourd'hui déjà, peut-être, elles tiennent en Europe la première place : et il dcit le commencer dans les mêmes conditions entièrement spéciales, qui sans contredire les lois générales du progrès viennent s'y surajouter.

Que penserait-on d'un botaniste qui, venu ici il y a cinquante ans, se serait borné à élucider tels points obscurs de classification végétale, au lieu de rassembler comme l'ont-

fait Saint-Hilaire et Martius d'énormes matériaux: de même un zoologiste parcourant la vallée des Amazones se contentera-t-il d'examiner quelques specimens rares, au lieu d'amasser des collections considérables, ou d'étudier et de résoudre les grosses questions de faune et de géographie piscichologique depuis longtemps posées. Et la situation serait la même pour d'autres sciences d'observation: ainsi un anthropologiste au Brésil peut-il songer à autre chose qu'à fouiller en tous sens les grosses questions des races Indiennes et surtout des métis; et l'histologiste ne fera-t-il pas d'abord l'anatomie pathologique de la fièvre jaune, de la lèpre, du béribéri, au lieu de se perdre dans tel ou tel détail d'un tissu normal.

Et bien, pour toutes les sciences, nous retrouvons ici les mêmes conditions de recherches.

Les matériaux d'étude surabondent au Brésil, et ils sont relativement plus rares en Europe: considérez la Flore et ses substances alimentaires, médicamenteuses ou toxiques, la Faune et ses animaux spéciaux, singes, serpents venimeux, poissons électriques; ou encore passez aux questions d'hygiène et de climat, ou à celles plus complexes de la médecine expérimentale, et partout vous trouverez d'énormes différences.

Mais de plus en Europe les moyens d'études abondent et les laboratoires sont déjà nombreux, riches en instruments; et surtout ils sont déjà peuplés de travailleurs habitués aux recherches. Messieurs, il faut savoir le reconnaître, ici la situation n'est pas la même; et la disproportion entre les matériaux à étudier et les moyens d'études, déjà réelle pour les sciencies d'observation, sera pour nous beaucoup plus grande.

Nous étions placés en face de ces deux conditions spéciales, abondance excessive des matériaux d'étude, insuffisance relative des moyens de recherche; n'aurions-nous pas été impardonnable de vouloir imiter l'Europe et ses limitations excessives. Nous condamner à une série d'ob-

servations définies n'était-ce pas inutiliser ce facteur si favorable de l'abondance des matériaux ; à un point de vue plus élevé, n'était-ce pas oublier que la science n'existe pas si on la sépare des phénomènes qu'elle résume, et de leurs conditions d'études qui peuvent être suivant les milieux essentiellement différentes.

Et vous allez voir combien il est important pour l'expérimentateur de tenir compte de ces conditions d'études realisées par le milieu : vous allez voir combien de faits nouveaux et importants nous avons pu observer, en quelques mois, en nous laissant guider par des facteurs complètement indépendants de notre volonté.

Mr. de Lacerda avait déjà fait sur les venins de serpents des expériences intéressantes malgré l'absence presque complète de moyens de recherches : ces venins, il vint m'offrir de les étudier en commun, et grâce aux matériaux d'etudes qu'il possédait déjà, grâce aux quelques instruments d'observation que j'apportais nous pûmes réaliser des recherches plus complètes ([1]). Nous vîmes que le venin n'était pas, comme on l'avait écrit, analogue au curare ; nous le séparâmes aussi complètement de divers poisons et même des poisons du cœur. Mais nous allons du reste revenir sur ce point.

De même, messieurs, pour le curare : j'arrivais au Brésil presque à la fin d'une discussion qui ayant eu pour point de départ l'action thérapeutique supposée du sel de cuisine, avait donné lieu à plusieurs travaux divers. Il était du reste naturel que dans le pays où se fabrique un poison aussi connu, on cherche à en étudier l'origine et les usages; et justement le Muséum, si riche sous tant de rapports, possédait sur ce sujet des matériaux très-abondants, que son directeur voulut bien mettre à notre complète disposition.

([1]) Comptes-rendus, *Académie des Sciences*, août 1879. Bulletin *Académie de Médecine*, janvier 1880. Mémoire déposé. Commission MM. Vulpian, Rufz de Lavison, Leroy de Mericourt.

Nous continuâmes donc, Mr. de Lacerda et moi, des expériences commencées à propos de la discussion précédente et non seulement nous pûmes établir que le curare était toujours extrait d'une seule plante de la famille des strychnos; mais nous constatâmes que les diverses parties de cette plante, les fruits ou les écorces par exemple, ou même les divers individus d'une même famille pouvaient avoir des propriétés très différentes. Grâce à l'activité moins grande de nos produits, nous fûmes amenés à étudier plus complètement l'action du curare sur les muscles lisses et vasculaires, et nous en montrâmes la constance et l'importance ; les collections du Muséum nous permirent aussi d'établir que le curare n'est pas, comme on l'a écrit, un engin de guerre, et que les armes empoisonnées sont toujours des armes de chasse, et même le plus souvent de petite chasse (1).

J'avais commencé à Paris, un peu avant mon départ, des expériences sur le cerveau et les prétendus centres moteurs. Il était simple qu'arrivant au Brésil, dans un pays qui possède en abondance ces singes dont nous manquons en Europe, j'aie cherché à continuer ces recherches. Je me suis donc procuré, non sans quelque peine, plusieurs de ces animaux, parents ou du moins voisins de l'homme, et j'ai pu constater le peu de valeur des conclusions de Ferrier, Charcot et d'autres auteurs. Mes premières expériences déjà publiées (2) montrent facilement qu'il n'y a pas de centres moteurs, quel que soit le point de vue, physiologique ou empirique, où l'on voudra se placer. Les mouvements produits par l'excitation des divers points de la zone corticale medio-antérieure sont essentiellement variables de forme, de siège et d'intensité : la zone excitable varie d'étendue et de disposition non seulement d'un animal à

(1) Comptes-rendus, *Académie des Sciences*, 29 septembre, 27 octobre, 10 novembre et 15 décembre 1879.

(2) Archives de physiologie de Brown Séquard, Charcot et Vulpian, 1879, pages 793 à 823. Comptes-rendus, *Académie des Sciences*, 17 et 24 mai 1880.

l'autre, mais sur le même animal d'un moment à l'autre d'une courte expérience; cette zone n'est pas seulement excitable par les courants électriques, elle l'est aussi dans certaines conditions pour les excitants mécaniques; enfin les lésions de cette région, limitées ou non, déterminent non seulement des troubles de la motilité, mais aussi de la sensibilité. Tous ces faits, on le comprend, sont de la plus haute importance tant pour le médecin que pour le physiologiste.

Enfin, au cours de toutes ces expériences, nous avons aussi constaté, Mr. de Lacerda et moi, une série de faits bien intéressants relatifs à l'action du climat, si souvent discutée. Nous savons déjà que dans les pays chauds, la circulation est beaucoup moins active, et le cours du sang moins rapide parce que la pression artérielle est plus abaissée; nous avons vu aussi que l'animal devient alors beaucoup plus sensible à toutes les causes intérieures ou extérieures de refroidissement: enfin nous avons constaté que les absorptions sont beaucoup plus lentes et moins complètes. D'où des modifications fort curieuses dans la marche et les symptômes de la curarisation et des anesthésies par exemple; d'où aussi peut-être la nécessité de l'emploi des médicaments à doses beaucoup plus fortes, chez les malades des pays chauds.

Messieurs, dans toutes ces recherches si diverses et si importantes, avons-nous fait autre chose qu'utiliser les matériaux que nous avions sous la main, éléments du curare, venins de serpent, ou cerveaux de singe; avons-nous fait autre chose, à propos du climat, qu'observer les faits tels qu'ils se présentaient, et, je dois le dire, sans avoir même pensé d'abord à les chercher. Non seulement nous n'avons pas créé les conditions de ces expériences: mais elles nous ont été en quelque sorte imposées, et c'est à ces conditions spéciales de milieu que nous devons d'avoir pu en quelques mois observer tant de faits nouveaux et intéressants.

Ainsi, pourquoi ces quelques recherches sur les strychnos et le curare nous ont-elles permis non seulement de fixer l'origine botanique et les usages de ce poison, mais aussi d'ajouter bien des faits à l'étude des phénomènes de la curarisation ; parce que, grâce aux ressources du Muséum de Rio et au zèle de ses membres correspondants, nous avons eu en abondance des strychnos de diverses espèces comme d'autres plantes utilisées à la fabrication du curare, et parceque nous avons trouvé dans ses collections les échantillons les plus divers d'armes et de poisons.

De même aussi, messieurs, si nous avons déjà pu, Mr. de Lacerda et moi, fixer la place des venins; et, comme vous allez le voir créer véritablement une nouvelle classe de substances, c'est parce que, grâce à des hommes devoués comme les docteurs Guimarães, Rego, Gomes, nous avons eu à notre disposition, et en assez grand nombre, des serpents venimeux qu'il serait presque impossible d'obtenir en Europe.

Enfin, il est tout à fait évident que pour étudier l'action d'un climat chaud, comme celle d'autres grands modificateurs hygiéniques, il faut observer dans ce climat, et au milieu de conditions multiples que l'on ne peut songer à réaliser ailleurs.

Si j'insiste, autant, c'est que ces premières études ont montré combien il était difficile de séparer les sciences d'expérimentation de celles d'observation pure ; elles ont montré que le physiologiste n'intervient que comme un des facteurs de l'observation, et peut-être comme le facteur le moins important et le plus facilement modifiable. L'expérimentateur en un mot se borne lui aussi à voir les phénomènes, il ne saurait réaliser à lui seul les conditions de leur apparition ; on n'a pu lui supposer une intervention active et créatrice qu'en considérant ses études sous leur aspect ultime, et en dehors des matériaux qu'elles utilisent; ce qui est véritablement un point de vue trop restreint.

Mais le chercheur qui se transporte dans de lointains

pays, se rend alors mieux compte de sa complète dépendance, justement parce qu'il change de milieu et qu'il trouve réunies des conditions d'observation dite expérimentales qui partout ailleurs n'existent pas comme Cl. Bernard, dans ses dernières leçons, et plus facilement, il arrive à identifier complètement l'observation et l'expérience, car il voit que l'expérience est possible seulement là où existent par avance les conditions matérielles des phénomènes que l'on veut étudier. L'état d'évolution sociologique, l'exiguité des moyens de recherche et le petit nombre des travailleurs nous avaient déjà montré les dangers d'une spécialisation trop grande, qui pour d'autres raisons s'impose en Europe ; le milieu Faune, Flore, sol, atmosphère, en réalisant des conditions d'observation faciles sur des questions importantes nous forcent, pour ainsi dire, à éviter cette spécialisation ; et ces conditions amènent le physiologiste à s'occuper de travaux divers et souvent trop multiples comme des conditions inverses l'ont amené ailleurs à se limiter complètement. Il se comportera un peu comme les botanistes qui sont venus il y a un demi siècle rassembler des plantes et des espèces nouvelles, dont l'étude et l'utilisation complète n'est pas encore terminée ; et lui aussi, placé dans des conditions de bonne observation essentiellement favorables, il doit fournir le plus de faits possibles, laissant souvent à d'autres le soin de les discuter et même de les utiliser.

Et cependant, messieurs, ce laboratoire comme tous les autres devra avoir un lien et un lien étroit entre toutes ses recherches ; et si cet enseignement est par son titre, par son objet, par ses matériaux d'étude, très différent des cours expérimentaux d'Europe, il se limitera lui aussi à certains sujets de recherches nettement définis.

En Europe on va chercher un peu partout les matériaux d'étude ; on demande aux deux hémisphères des substances toxiques, ou l'on fait venir, non sans difficultés, des animaux divers dont on étudiera les particularités.

Au contraire, vous l'avez déjà vu, toutes les ques-

tions dont nous avons pu, mon collaborateur et moi, commencer l'étude, sont des questions du Brésil, posées et solubles seulement ici ou dans quelques régions très-analogues. En étudiant le curare, les venins, le cerveau de singe, le climat, nous ne sommes pas sorti d'un cadre étroit, dans lequel presque toutes les conditions de l'observation étaient réalisées d'avance. Et bien, c'est dans ce cadre défini que je voudrais continuer à évoluer.

Elles sont en effet assez nombreuses, assez importantes, les questions que le Brésil offre aux expérimentateurs. Ce sont d'abord vos substances toxiques ou vos médicaments vulgaires, si nombreux, déjà connus ici, grâce aux travaux de Mr. Capanema, de Mr. Moreira, de Mr. Caminhoa; mais, vous le savez, à peine soupçonnés en Europe. Ces substances toxiques, il faut les étudier avec soin, il faut en indiquer non pas seulement les effets empiriques connus du vulgaire, mais les effets physiologiques; et nulle doute que cette étude patiente, longtemps poursuivie, ne fournisse à la thérapeutique et à la matière médicale de nouveaux et importants éléments. Voyez ce qui s'est produit pour le curare, l'ipeca, et plus récemment pour le jaborandi [1]; voyez ce qui se fait aujourd'hui pour le carica papaya.

Nous avons déjà commencé cette étude des substances toxiques du Brésil; Mr. de Lacerda a fait sur des cocculus, sur le conamby (ichthyotère conamy-Mart), sur le timbò de Cayenne (tephrosia toxicaria), sur le miomio (baccharis coridifolia—de Cand), sur d'autres antes plencore, des expériences intéressantes; actuellement nous étudions certaines apocynées utilisées comme antidotes des venins; et, grâce à Mr. Glaziou et aussi à Mr. Ferreira Penna qui nous a déjà envoyé du Pará de très-riches collections, nos maté-

---

(1) Mr. Capanema, qui a réuni sur ces médicaments vulgaires de très-importants matériaux, a bien voulu me dire que ce nom vulgaire de jaborandi avait été faussement appliqué au pilocarpus pinnatus: il n'appartient qu'à diverses piperacées. Cette observation vient encore prouver l'utilité qu'il y a à étudier ces matériaux sur les lieux mêmes.

riaux de travail sont pour longtemps assurés: je n'en fais pas moins appel à tous les hommes de bonne volonté; car, dans ces études, spécialement, notre action est subordonnée à celle des savants dévoués qui veulent bien dans les provinces les plus reculées comme les plus proches recueillir pour nous les médicaments vulgaires et nous les envoyer. Nous avons aussi à étudier d'autres produits de votre Flore encore plus importants: je veux parler des substances alimentaires, du café, du mate, des alcools de canne et de batate, de la carne secca. etc. Ces études aussi sont commencées (1), elles feront l'objet du cours de cette année, et je n'insiste pas.

La Faune du Bresil qui nous a déjà fourni le singe et son cerveau nous donnera aussi bien d'autres matériaux: c'est ainsi qu'un de vos jeunes médecins les plus distingués, déjà connu comme physiologiste, Mr. de Freitas, a eu l'idée d'utiliser une grosse tortue qui est très commune au Brésil pour étudier les animaux à sang froid, et surtout leur fonctionnement nerveux et circulatoire; et il est désirable que ces expériences soient longuement continuées. De même je compte grâce à la présence des gymnotes dans plusieurs de vos fleuves pouvoir mieux étudier les poissons électriques et leurs décharges. Vous savez que les poissons électriques d'Europe et même les torpilles sont relativement peu puissants, et les gymnotes que l'on expédie d'Amérique arrivent dans un tel état d'affaiblissement que les expériences sont beaucoup moins probantes: pour ces recherches encore nous nous trouverons placé dans des conditions spécialement favorables. La présence d'autres animaux, de certains singes, du perroquet, permettra d'intéressantes expériences sur les sueurs, sur le mécanisme de la voix. Mais je m'arrête dans cette énumération.

Je dois cependant vous signaler les plus importantes

---

(1) Bulletin de la Société de Biologie, décembre 1879. Comptes-rendus de l'*Académie des Sciences*, 1 décembre 1878. Commission MMrs. Vulpian, Marey, Milne-Edwards.

peut-être de toutes ces études ; car ce sont celles qui touchent aux questions d'hygiène et de pathologie. J'ai parlé déjà des observations relatives à l'influence du climat : mon collaborateur et moi nous allons, avant de rien publier, les poursuivre, les compléter ; et les premiers faits trouvés sans chercher font prévoir l'importance des résultats futurs. Mais je voudrais aussi aborder par l'expérimentation l'étude d'un autre problème qui nous touche tous de plus près : c'est celui des fièvres, et spécialement de la fièvre jaune. Cette maladie est-elle possible sur les animaux, le singe notamment ? dans ce cas, est-elle inoculable ou simplement contagieuse ? Dans ce cas aussi comment doit se guider l'expérimentateur, au milieu de nombreuses observations déjà fournies par la clinique ? Ce sont là des questions préalables que j'aurais cherché à resoudre dès cette année, si un long voyage, utile du reste, ne m'en eut empêché. Je tâcherai d'être plus favorisé l'été prochain, et j'aurai alors à demander aux médecins de vouloir bien devenir mes collaborateurs, en m'offrant des matériaux que le laboratoire ne saurait réaliser ; car, si en cette étude comme en bien d'autres le physiologiste doit être aussi clinicien et pathologiste, il ne peut à lui seul créer les conditions d'expériences.

Vous le voyez, messieurs, il est déjà bien vaste le cadre que je viens d'esquisser ; et celui qui ne tiendrait pas compte des conditions d'observation spéciales sur lesquelles j'ai insisté d'abord, certes n'hésiterait pas à le qualifier d'ambitieux. Et cependant, messieurs, ce cadre qui pourra être encore élargi ne comprend que des questions analogues à celles qui ont été déjà abordées, c'est à dire des questions du Brésil. Au Brésil en effet nous ne pouvons songer à aller demander à l'Afrique ou à l'Australie, à leur Faune et à leur Flore, des matériaux que nous avons en surabondance, et dans des conditions d'étude beaucoup plus faciles.

Et de plus, s'il est exact que l'expérimentateur joue un rôle très-accessoire dans la réunion des conditions de l'observation ; s'il est exact que le plus souvent, quoiqu'on

ait dit, il soit simplement l'intermediaire passif entre le phénomène ou ses conditions souvent complexes, et cette abstraction que l'on nomme le fait observé, on comprend l'intérêt scientifique qu'il y a à résoudre les questions dans le milieu même où elles se sont posées, et qui en possédo les matériaux divers. En ce sens il serait vrai de dire que les vastes champs de l'observation scientifique peuvent être divisés en un certain nombre de domaines plus petits comprenant les questions spéciales à certaines régions, à certains peuples déterminés ; et ce mot science du Brésil avec la limitation précise qu'il indique correspondrait bien à la réalité des choses.

Mais on peut considérer la question à un point de vue moins élevé; et sans se préoccuper des lois générales du progrès et des nécessités de l'observation scientifique, il est encore facile de démontrer que chaque pays est interessé à la solution de certaines questions scientifiques, et que l'exploitation de son sol, de sa Faune, de sa Flore, comme aussi le bien-être de ses habitants dependent de problèmes qu'il faut résoudre, et qu'il faut resoudre là ou ils sont posés. Il est perilleux, nombre d'exemples l'ont prouvé, d'emprunter aux nations voisines leurs solutions c'est-à-dire leurs progrès, sans avoir au préalable vérifié si ces solutions ne procèdent pas de conditions de phénomènes essentiellement différents ; et telle découverte vraie, c'est-à-dire utile dans un pays, sera invérifiable dans un autre, et deviendra nuisible si on veut en faire l'application. Vous me permettrez, messieurs, de profiter d'un cours d'ouverture, où l'on jouit d'habitude d'une liberté plus grande pour vous dire très-franchement ma pensée. Je crois que ce pays, au point de vue des recherches scientifiques comme en d'autres, n'est pas assez lui-même ; et qu'il n'utilise pas encore suffisamment ses propres ressources. Ces poisons, ces médicaments dont nous avons parlé, c'est en Europe que l'on en a commencé l'étude ; ces matières alimentaires qui sont ici d'un usage général, ce maté, cette carne secca, ces alcools divers

ils sont encore presque inconnus ailleurs; enfin ces maladies qui vous sont presque spéciales, le beriberi comme la lèpre ou la fièvre jaune n'ont encore donné lieu qu'à un petit nombre de travaux remarquables.

Certes, vous êtes au courant de tous les progrès; les livres les plus récents vous les lisez, les recueils les plus complets vous les recevez; et je le dis avec orgueil et plaisir, ces livres, ces travaux ce sont surtout ceux de nos maitres français. Cl. Bernard, Vulpian, Brown-Sequard, Marey, Robin. Ranvier, etc., sont aussi connus ici qu'ils le sont en France, plus peut-être à égalité de milieu et de moyenne d'instruction pratique: car il existe au Brésil, dans les classes instruites, un amour ou tout au moins un goût des choses de la science qui est facile à constater par tout individu sans préjugés.

Cependant, messieurs, s'il est bon de connaître toutes les découvertes et d'en profiter, cela est-il suffisant; et une nation peut-elle se condamner à vivre toujours d'emprunts intellectuels, les pires de tous; car ils n'enrichissent que ceux qui prêtent ou qui donnent. Comme l'a écrit Cl. Bernard, l'avenir n'est-il pas aux nations qui auront le plus de laboratoires, parcequ'elles seront les plus riches en travailleurs de l'esprit, c'est-à-dire les plus élevées au point de vue intellectuel et cérébral.

Je sais parfaitement qu'au Brésil, et je l'ai écrit ailleurs, (1) il a été déjà beaucoup fait; et l'on ne peut demander à une nation âgée d'un demi siècle ce que ne réalisent pas bien souvent nos vieux pays d'Europe. En voyant vos musées, vos divers etablissements, et en les voyant de près et sans parti pris, on est même étonné qu'il est pu être commencé autant de choses en aussi peu de temps. Mais enfin, rien n'est fait, vous le savez, tant qu'il reste quelque chose à faire; et c'est la loi du progrès que

(1) As sciencias experimentaes no Brazil. — *Revista Brazileira.* Octobre 1879.

de forcer à avancer toujours et dans tous les sens les nations qui ne veulent pas rester stationnaires.

Eh bien, la fondation de cet enseignement, dans ce Muséum déjà enrichi par les sciences d'observations, est un début dans cette voie nouvelle. Ce sera à nous à montrer par les faits nouveaux que nous produirons cette importance si grande des matériaux d'étude du Brésil ; ce sera à nous à attirer l'attention des hommes avides de science vers les travaux et les recherches directes, plus complexes il est vrai, mais plus utiles, et, croyez-le bien, plus agréables que les études théoriques ; enfin et surtout, ce sera à nous à attaquer directement, et je l'espère à détruire, les derniers préjugés que, pour des raisons diverses, les sciences expérimentales, à peu près partout, rencontrent devant elles.

Vous le savez aussi bien que moi, messieurs, au Brésil comme en France autrefois, il est de mode dans un certain milieu de n'attacher aucune importance aux recherches du laboratoire : on dit volontiers qu'elles aboutissent toujours à des spéculations vagues ou à des conclusions scientifiques sans utilité pratique ; et ainsi un médecin, comme au temps de Trousseau ou de Velpeau, considèrera comme un hors d'œuvre le microscope ou les vivisections, ou encore un économiste niera l'importance de ces études d'hygiène ou d'alimentation. Certes pour qu'un chercheur se condamne à la vie souvent pénible du laboratoire, il faut qu'il aime les découvertes pour elles mêmes, et la constatation d'un fait pour la satisfaction qu'elle procure ; et ces plaisirs intellectuels, les plus élevés de tous, sont pour lui la meilleure et souvent la seule récompense. Mais enfin, si vous m'avez suivi, vous comprenez déjà combien peu il est exact de refuser au laboratoire tout résultat pratique. En dehors de leur utilité au point de la connaissance des richesses du pays, et aussi au point de vue de son développement intellectuel, vous avez compris combien ces recherches serviraient en préparant la solution de questions qui comme

celle de la fièvre jaune et d'autres maladies, comme celles de l'acclimatement touchent de si près à vos problèmes économiques les plus importants.

Cette importance directe des études du laboratoire vous allez la saisir encore mieux, maintenant qu'après avoir tracé le plan et le but général de cet enseignement, je vais vous dire, à propos du cours de cette année, comment le professeur tâchera de s'adapter lui-même à cet enseignement; et comment tout en étant toujours physiologiste et expérimentateur, il cherchera à tenir compte des conditions multiples que nous venons d'énumérer.

Le cours de cette année aura pour objet l'étude de *quelques substances toxiques et alimentaires du Brésil.*

Vous l'entendez, messieurs, quelques substances du Brésil; il ne saurait être question en effet d'une revue générale des substances toxiques et alimentaires; comme je vous l'ai dit c'est aux chaires plus spécialisées et mieux pourvues d'Europe que reviennent ces études d'ensemble souvent si parfaites, et dont vous trouverez, pour les substances toxiques notamment, tous les éléments rassemblés dans les leçons de Mr. Cl. Bernard ou de Mr. Vulpian.

De même, aussi, nous ne pouvions songer à étudier déjà l'ensemble des poisons et des aliments du Brésil; et, à supposer que la chose soit un jour possible, l'abondance des matériaux nous prouve qu'elle sera tardive. Nous avons donc été obligés de nous restreindre singulièrement. Les substances toxiques, ce sera le curare et les venins. Sous le nom d'aliments nous rechercherons l'action du mate et du café; des alcools de canne, de batate et de manihoc, et enfin des conserves de viande et de la carne secca. Nous comprendrons cette étude d'une façon spéciale, nous occupant non seulement de l'action physiologique, mais aussi de la préparation première avec tous ses détails et de la valeur hygiénique de ces divers aliments.

Vous le voyez, ces questions d'un même cours sont déjà

bien diverses. C'est le curare, poison végétal souvent expérimenté par les plus grands physiologistes ; ces études anciennes du curare bien incomplètes, vous le verrez, ont servi de base à toutes celles des autres poisons et médicaments, et en ce sens elles ont un grand intérêt.

De même les venins, poisons animaux, n'ont que trop d'importance, surtout au Brésil où les morsures de serpents chaque année produisent des pertes nombreuses d'hommes et d'animaux ; et cette importance sera encore accrue par les inductions pathologiques qu'autorisent déjà nos expériences.

Enfin, personne ne songera à nier l'utilité qu'il y a à mieux connaître l'action physiologique d'aliments vulgaires comme le mate, le café, les alcools, et aussi la carne secca ; et, il est bien certain qu'à un moment où ce pays cherche des sources nouvelles d'exportation, ces études serviront, mieux que toute autre mesure, à faire connaître avec leur valeur réelle des aliments répandus déjà dans l'Amérique du Sud.

Mais ce lien commun d'utilité générale ne saurait cependant justifier un programme scientifique dont le premier devoir est de baser ses divisions sur la nature même des phénomènes ; aussi, je dois vous dire rapidement pourquoi j'ai cru pouvoir réunir, dans un même cours, l'étude de substances aussi différentes en apparence que les poisons et les aliments.

Vous savez, messieurs, que l'homme peut absorber dans son sang, puis fixer dans ses tissus, des substances très-diverses dont le mode d'introduction est aussi fort variable. Ces substances sont differenciées depuis des époques lointaines, où l'on ne se préoccupait guère de leur valeur physiologique ; aussi les a-t-on simplement distinguées par leur but objectif apparent. Là encore on a fait de la métaphysique; les substances supposées capables d'entretenir la vie sont devenues des aliments ; on a nommé médicaments d'autres agents utilises contre les troubles morbides ; et au contraire

ôn a rangé dans les poisons toute matière absorbable pouvant entraîner la mort, ou des accidents nuisibles.

Messieurs, nous n'en sommes plus à ces époques, ni même à celle plus récente où l'on différenciait encore l'action physiologique de l'action thérapeutique. Déjà on prévoit le moment où tous les poisons seront utilisés rationnellement comme médicaments, d'après l'étude de leur action physiologique; l'on voit aussi qu'il n'existe pas un seul médicament actif qui à doses suffisantes ne puisse devenir toxique. On a déjà établi, pour plusieurs de ces substances, qu'un effet thérapeutique utile suppose l'administration au malade de doses déjà toxiques. L'on sait aussi que ce malade réagit comme l'homme sain; ou mieux les différences possibles entre le malade et l'homme sain, différences réelles dans bien des cas, quoiqu'on ait dit, surtout au point de vue des doses, ne sont pas plus grandes que celles que l'on a depuis longtemps constatées chez des animaux normaux. Signalons par exemple la résistance des lapins pour la belladonne, des crapauds, des tritons pour leur propre venin, des grenouilles vertes pour les poisons du cœur; ou encore la sensibilité des chiens pour les vomitifs, de certains hommes pour la morphine, etc., etc.

Si la division des médicaments et des poisons est à peu près abandonnée, la distinction des aliments en une classe de substances spéciales parait au contraire beaucoup mieux établie, justement peut-être parceque l'on a encore fait très-peu d'études sérieuses sur ce point.

Pour établir cette distinction on a cependant donné plusieurs caractères. On a dit que contrairement aux poisons, les aliments ne localisaient pas leur action sur une espèce donnée d'éléments anatomiques; mais pour aucun aliment simple peut-être, on n'a encore étudié d'une façon directe la possibilité de cette localisation; et, d'un autre côté, nous allons voir ce qu'il faut penser de ces recherches précises de l'action histologique.

On a dit aussi que les aliments étaient toujours trans-

formés par la digestion, transformés aussi par les tissus, si bien qu'ils s'éliminaient sous une forme chimique essentiellement différente. Mais cela est vrai aussi de nombre de médicaments, empruntés surtout au règne végétal; et d'un autre côté des aliments inorganiques, l'eau, différents sels paraissent être absorbés puis rejetés sans avoir été modifiés.

Enfin, tant que l'on ne sera pas plus avancé en chimie biologique, il est bien inutile d'affirmer que les aliments se distinguent des médicaments ou des poisons parcequ'ils sont toujours retenus un temps plus ou moins long par les éléments anatomiques, étant réductibles, par leurs transformations, à l'un des principes de notre corps. On sait en tout cas que nombre de poisons, l'arsenic, les sels de cuivre, de plomb, d'autres encore, peuvent, contrairement à ce qu'on avait supposé, se fixer dans nos tissus, et y rester un temps certainement plus long que ne dure le passage de la plupart des aliments.

Ainsi donc, vous le voyez, tous les faits d'observation sur lesquels on s'était basé pour séparer les aliments des poisons sont insuffisants ou inexacts.

Si toute division scientifique des substances absorbables peut paraitre au moins prématurée, à cause de l'absence de recherches expérimentales suffisantes, on ne peut davantage légitimer l'ancienne distinction empirique et métaphysique des aliments, basée sur une action supposée utile à l'homme normal.

Ainsi, messieurs, nous nous occuperons des alcools. L'hygiéniste considère cette substance comme un aliment, et c'est en effet un des plus importants; mais le médecin y verra un médicament, s'il l'utilise pour certains malades, ou un poison s'il a à traiter des intoxications produites trop souvent par l'usage de cette substance. Je dis l'usage; et, en effet, il n'est même pas possible de trouver dans la dose une caractéristique; et pour certains individus ou certains climats l'alcool sera toxique aux mêmes doses qui dans d'autres conditions seraient alimentaires.

Ce ne sont pas seulement les alcools qui peuvent être à la fois aliments, médicaments, ou poisons: nous traiterons aussi dans ce cours du café et du mate. Vous savez bien que ces substances sont déjà utilisées comme aliments et comme médicaments; et, vous le verrez, pour nous rendre mieux compte de leur action, nous serons obligé de leur faire produire des phénomènes véritablement nuisibles et toxiques.

Il n'est pas jusqu'à la viande, cet aliment par excellence dont nous étudierons certaines formes, qui puisse prétendre avoir une place nettement définie. Que sont ces lavements alimentaires, ces viandes peptonisées, ces hachis de muscles et de pancreas que l'on donne dans le cas de rétrécissement de l'œsophage ou du pylore, ou même dans les vomissements incoercibles de l'hystérie, ou de l'ataxie: de même comment se comporte la viande crue donnée aux phthisiques, ou même la première côtelette du convalescent affaibli. Ne sont-ce pas là des médicaments au sens philosophique du mot; c'est-à-dire des substances destinées à permettre à la lésion d'un organe, d'un tissu ou d'un liquide, d'évoluer sans produire de troubles généraux graves, pouvant entraîner la perte totale des fonctions. Et du reste, dans un autre sens, parmi les substances chimiques si diverses rassemblées sous ce mot viande, n'y en a-t-il pas toujours un certain nombre de nuisibles, même à doses faibles; et ne suffit-il pas de leur augmentation, à la suite d'un surmènement ou de diverses maladies par exemple, pour produire des accidents souvent très graves. Les empoisonnements par la viande existent en Europe; mais comme vous le verrez dans ce cours ils existent aussi au Brésil et dans les pays où l'usage de cet aliment est le plus répandu; et comme, je l'ai déjà écrit, ils seraient peut-être même plus fréquents [1]

---

(1) Couty. — L'alimentation au Brésil et dans quelques pays voisins. *Revista Brazileira. Revue d'hygiène de Paris*, sous presse.

Ces exemples empruntés aux objets mêmes de nos études suffiront, je l'espère, pour vous montrer pourquoi j'ai cru être autorisé à réunir, dans une même étude, des substances dites alimentaires et toxiques, qu'aucun fait tiré de leur action physiologique n'autorise à séparer. Dans ce cours sur quelques substances toxiques et alimentaires, qui, je l'espère sera complété plus tard par une étude des médicaments, nous maintenons du reste, vous le voyez, les anciens noms et les anciennes distinctions ; car ces distinctions dont le sens général est connu auront longtemps encore une réelle utilité didactique ; mais le mal est que trop souvent on veut les transformer en définitions véritables.

Or les définitions, toujours relatives du reste, doivent procéder des faits et non pas de vues de l'esprit, ou d'inductions générales trop faciles ; elles doivent succéder aux observations au lieu de les précéder ; et, aujourd'hui, il faut le reconnaître ces observations sont trop peu nombreuses pour nous permettre une classification des substances absorbables.

Les expériences rapportées dans ce cours permettront cependant de faire un premier pas dans ce sens ; car, vous le verrez, elles nous autorisent à séparer complètement les venins des autres substances, et spécialement des poisons.

Un poison produit toujours les mêmes troubles ; il tuera par le système nerveux, ou par le cœur, ou par le sang, ou par les muscles ; mais toujours son action sera comparable, même au milieu des différences des troubles secondaires ; au contraire le venin de serpent introduit dans le sang d'animaux de même espèce, des chiens, a produit la mort tantôt par arrêt du cœur, tantôt par arrêt de la respiration, et d'autres fois encore par paralysie vasculaire progressive ; de plus, les lésions à l'autopsie ont été fort variables.

Tous les tissus vasculaires absorbent les poisons ou les aliments dissous avec lesquels ils sont en contact ; et l'intestin comme les poumons, le tissu cellulaire sous cutane

comme les séreuses peuvent servir de voie d'introduction. Au contraire le venin injecté dans tous ces tissus ne passe pas dans le sang. Il y a longtemps que l'on savait que le venin n'est pas toxique par l'intestin, et de ce fait empirique l'on n'avait rien conclu. M. de Lacerda et moi nous avons injecté du venin sous la peau ou d'autres fois dans la plèvre, ou d'autres fois dans les muscles; nous l'avons injecté souvent en quantité énorme, et quatre ou cinq fois supérieure à celle nécessaire pour tuer le même chien en quelques minutes par une veine; et dans tous les cas nous avons vu le venin produire seulement des phénomènes locaux d'inflammation. L'animal a pu mourir, mais il est mort par suite de l'extension de ces inflammations locales, et sans présenter aucun symptôme spécial.

Enfin, troisième fait, divers animaux de même espèce sont très différemment sensibles à l'action du même venin; un chien mourra en quelques minutes après l'injection d'une dose trois fois plus faible que celle à laquelle un autre aura résisté plusieurs jours; ou encore, dans les cas d'injection locale un chien aura un phlegmon à extension rapide, un autre un abcès gazeux, et un troisième une inflammation limitée bénigne, avec ou sans point suppuré.

Tous ces faits paraissent bien démonstratifs; et évidemment ils suffisent pour nous autoriser à séparer les venins non absorbables et à action variable de forme et d'intensité, des poisons, des aliments et même de toutes les substances chimiques absorbables, dont l'action est plus définie, plus régulière.

Déjà, messieurs, il serait facile d'aller plus loin et d'essayer, nous aussi, des définitions ou des conclusions plus précises. Le venin injecté directement dans une veine produit surtout comme lésion des hémorrhagies, ou dans certains organes comme le foie des foyers congestifs très-intenses avec ou sans suffusion. Ces hémorrhagies sont suivant les cas très-variables de siège; cependant elles occupent l'endocarde gauche et non le droit; elles sont presque con-

stantes sur les poumons; fréquentes sur l'intestin, le pancreas; nous ne les avons pas constaté dans les capsules surrenales, où les hémorrhagies d'origine nerveuse sont si fréquentes; et elles sont rares dans l'estomac. Elles occupent surtout, en un mot, les organes qui chez l'homme s'enflamment le plus fréquemment; et elles peuvent se produire sans aucun trouble cardio vasculaire général, ce qui prouve bien qu'elles ne sont pas d'origine centrale.

De même ces venins injectés sous la peau, dans les muscles, le plèvre déterminent localement des véritables inflammations, variables de formes avec l'animal en expérience, mais évoluant regulièrement.

Nous appuyant sur ces faits, sur d'autres encore, nous pourrions identifier les venins avec les agents encore si inconnus des inflammations; et vous le voyez, nous entrerions ainsi dans un des problèmes les plus compliqués et les plus vastes de la pathologie générale.

Mais, messieurs, malgré divers essais qui seront continués, nous n'avons pas encore pu produire d'inflammation localisée et évoluant régulièrement, en injectant le venin dans le sang; mais nous savons fort peu de chose de la pathogénie de ces hémorrhagies si curieuses constatées aux autopsies; de même les causes du défaut d'absorbabilité du venin restent encore obscures, et elles peuvent être très-multiples.

Enfin et surtout, nous avons à tenir compte des résultats antérieurs, surtout quand ces résultats ont été obtenus par des hommes comme Cloetz et Gratiolet, P. Bert, Vulpian, Cl. Bernard. Or ces expérimentateurs ont classé les venins de crapaud et de triton parmi les poisons du cœur, et ils n'ont pas constaté leur défaut d'absorbabilité. Il faudra donc chercher les raisons de ces différences, et voir si elles tiennent à la différence des venins et de leur origine; ou même à l'emploi ordinaire dans ces recherches d'animaux inférieurs et le plus souvent de grenouilles.

Ce n'est pas sans raison, messieurs, que j'insiste sur tous ces points.

Je voudrais bien vous montrer combien nous chercherons dans cet enseignement à nous garder de tout ce qui sera hypothèse ou conclusion hâtive. Dans les discussions générales comme la définition des aliments et des poisons, aussi bien que dans les questions spéciales, je voudrais vous apprendre, et je ne suis pas certain de le savoir moi-même, à vous en tenir aux faits, et à leur constatation pure et simple : car les faits seuls restent toujours les mêmes ; et les explications que nous leur substituons sont éternellement changeantes. Je voudrais vous montrer que s'il ne faut pas nier toute utilité à ces théories et à ces hypothèses dont on se sert comme guide dans les recherches, l'on doit se garder de les transformer en conclusions, en lois toujours vérifiables, avant d'avoir considéré et étudié les phénomènes sous le plus grand nombre de formes possibles.

Car il faut se défier de ses propres préjugés encore plus que des préjugés des autres ; il faut aussi ne pas oublier combien les faits à observer sont complexes, et combien sont peu connus encore, surtout pour les organismes élevés, leurs facteurs si multiples. Partout, suivant une expression célèbre, nous trouvons des causes sourdes, qui ne répondent pas ; ou, plus exactement, c'est nous qui sommes sourds ou aveugles et ne savons pas chercher.

Je sais bien, qu'il est de mode aujourd'hui de considérer la physiologie comme une science faite, et de la comparer aux sciences physico-chimiques pour le nombre et l'importance, je ne dis pas la certitude, des résultats acquis. Ceux qui ont le plus lutté, les zoologistes, les médecins, sont aujourd'hui les premiers à la déclarer non seulement utile, mais facile : ils viennent au laboratoire avec une hypothèse, une idée *a priori ;* et l'idée presque immédiatement leur paraît une réalité, tant il est facile dans ces recherches complexes, et bien inconsciemment, de voir ce qu'on veut voir. On a fait des livres, utiles peut-être comme vulgarisation, où toutes les transformations de la matière vivante vous paraîtront simples ; et déjà les plus grands problèmes,

ceux de la physiologie cérebrale comme ceux de l'innervation circulatoire, l'action des poisons comme celle des excitants chimiques normaux, sont ramenés à une série de formules précises et faciles à saisir, à l'aide de faits expérimentaux souvent intéressants mais encore incomplets.

Ils sont bien peu nombreux les physiologistes qui ont su résister à cet entrainement, et se borner toujours à l'étude patiente des faits; et leurs travaux sont moins célèbres, leurs livres sont moins lus, car ils savent rester obscurs et incomplets comme l'observation des phénomènes. Messieurs, ce sont ces maitres que je voudrais essayer de prendre pour modèles: et en entrant dans ce laboratoire, il ne faudra pas vous attendre à en sortir aussitôt avec des découvertes; ne pensez pas que si nous étudions la fièvre jaune, le cerveau, ou l'acclimation je vais vous en donner bientôt la théorie.

J'insiste: car sur ces points, je voudrais être en communion d'idées parfaite avec vous qui serez mes auditeurs, avec vous surtout qui deviendrez les hôtes et les travailleurs de ce laboratoire. Ainsi, nous allons faire des recherches sur les poisons, les médicaments, les aliments du Bresil, et les expériences exposées dans le cours de cette année, ne sont qu'un commencement. Et bien, messieurs, comment procèderons-nous? Voici par exemple une substance toxique nouvelle; je l'essaye sur un chien, sur une grenouille: que songerai-je à constater? Vous me répondez: vous chercherez la localisation du poison, c'est-à-dire l'élément histologique, le tissu, ou l'appareil qui est primitivement et spécialement atteint; et vous arriverez ainsi à classer votre substance: ce sera un poison du cœur ou du système nerveux central, des muscles ou des nerfs périphériques, ou même des globules rouges, ou des plaques motrices.

Et bien, non messieurs; nous procèderons différemment; et malgré la grande autorité que l'on attache si justement à toutes les expériences de Cl. Bernard, vous allez reconnaitre combien cette idée de la localisation des poisons est insuffisante dans la plupart des cas.

Je pourrais vous montrer d'abord que beaucoup de poisons, le bromure de potassium, les sels de morphine n'ont pu être localisés ; que d'autres, l'arsenic, le phosphore, les sels de plomb (je cite à dessein les plus connus) agissent sûrement sur de nombreux éléments anatomiques : que d'autres encore agissent probablement sur tous ; et vous avez déjà nommé les anesthésiques, dont nous aurons dans ce cours à rapprocher les alcools.

Mais prenons les substances auxquelles s'appliquent la théorie, et même celles dont l'étude a servi à la fonder.

Ainsi, messieurs, la digitale et son alcaloïde est partout considéré comme le type des poisons cardiaques ; et cependant il résulte de nombreuses expériences souvent contradictoires en apparence, que je ne saurais ici rapporter, qu'elle agit aussi sur le centre nerveux ; cette action permet seule d'expliquer l'augmentation primitive de la tension artérielle, les troubles des mouvements des muscles striés, respiratoires, ou volontaires, et d'autres symptômes encore.

De même, Mr. Moreau, Mr. Rabuteau, d'autres encore, ont classé parmi les poisons musculaires diverses substances, et notamment le sulfocyanure de potassium, le chlorure de barium, le sulfate de cuivre, plusieurs sels de mercure, etc. Or Mr. Vulpian a fait voir en se plaçant dans de meilleures conditions d'absorption que l'on avait confondu les effets locaux et purement chimiques de ces substances très-caustiques, avec leur action physiologique.

Vous connaissez tous les discussions auxquelles a donné lieu la localisation de l'action de la strychnine ; Cl. Bernard lui même admettait qu'elle pouvait agir successivement sur trois éléments, sur le nerf sensitif d'abord, puis sur l'élément nerveux moteur et en dernier lieu sur le muscle : et cependant Martin-Magron et Buisson, ensuite Mr. Vulpian vinrent montrer la persistance complète de fonctionnement des nerfs sensitifs.

Mais la localisation la plus célèbre et qui a servi de paint de départ à toutes les autres, la localisation de l'ac-

tion du curare dans les terminaisons nerveuses motrices n'est pas davantage acceptable. Après avoir signalé son influence probable sur certains centres bulbo-médullaires salivaires, vaso-moteurs. Mr. Vulpian faisait aussi remarquer dans ses leçons que l'on ne sait rien de la nature intime de l'actiondu curare; et se basant sur ce que les rapports des terminaisons motrices, plaques ou fibrilles, avec les muscles sont encore bien obscurs, il refusait même de conclure à l'indépendance de la contractilité musculaire, que l'on avait voulu prouver, vous le savez, par les faits constatés sur les animaux curarisés. Guidés par ces réserves, nous recherchâmes, mon collaborateur et moi, si le curare n'agissait point sur la contractilité musculaire. Dès nos premières expériences, nous constatâmes que les mouvements d'ensemble, d'un membre par exemple, produits par l'excitation directe d'un muscle, diminuaient considérablement d'amplitude, puis disparaissaient sur les animaux curarisés. Ce muscle curarisé rèstait sensible à des courants faibles, mais il n'en différenciait plus les courants forts et l'amplitude de ses contractions était considerablement diminuée. Mon excellent ami, Mr. Bochefontaine, confirma tous ces faits dans des expériences plus précises faites à l'aide du myographe au laboratoire de Mr. Vulpian: et dans une communication récente à la société de biologie, il affirma que le curare agissait sur les muscles à la façon de la vératrine, et ainsi constituait un véritable poison musculaire. Enfin, messieurs, par une concordance assez fréquente dans les recherches expérimentales, à la même époque, des observations analogues etaient faites dans le laboratoire de Mr. Marey, et Mr. Boudet de Paris constatait lui aussi, en dehors d'autres faits intéressants, cette action du curare sur la contractilité musculaire.

Vous le voyez, cette idée de la localisation anatomique de l'action des poisons, qui avait d'abord paru si féconde, ne correspond pas malheureusement à l'ensemble des faits et à leur réalité; et il est impossible d'admettre une

action histologique définie, même pour les poisons dont l'action paraît le mieux localisée. Prendre cette idée comme point de départ de nos recherches sur les poisons et les aliments du Brésil, ce serait nous condamner peut-être à ne voir qu'une partie des faits, en voulant tous les faire converger vers une hypothèse invérifiable. Nous chercherons donc à étudier les uns après les autres tous les troubles que peut produire un poison dans les divers appareils; et si nous trouvons une action prédominante, plus importante au point de vue du maintien des fonctions générales et de la vie, nous nous garderons de lui attacher pour cela une valeur spéciale, que dans l'état actuel de nos connaissances histo-chimiques, rien ne légitime, au moins le plus souvent.

Est-ce à dire que par là même nous serons condamné à une analyse aride de faits disparates, et de troubles divers, n'ayant entre eux aucun lien; est-ce à dire que nous retomberons ainsi dans cet empirisme qui se bornait à constater les effets apparents des poisons, sans en rechercher le mécanisme intime. Non, messieurs, mais à l'idée trop étroite de la localisation d'action, nous chercherons à en substituer une autre, celle de l'*évolution de l'action toxique.*

Comme l'a très-bien écrit Mr. Vulpian, « l'influence d'une substance toxique, même alors que cette influence est très-rapide, offre une évolution qu'il importe au plus haut point de connaître... Dans certaines conditions données, des substances qui dans la première période d'évolution de leur action déterminent des effets très-dissemblables peuvent produire dans la période ultime des effets identiques ou paraissant tels; et pour acquérir des données précises sur l'action des médicaments et des poisons, il faut observer les modifications générales qu'ils produisent dans le fonctionnement de la vie, en suivant ces modifications pas à pas depuis le moment de l'introduction de ces substances dans l'organisme. »

Cette voie ouverte par notre maître est sûrement la seule voie féconde, parceque seule elle tient compte de

tous les phénomènes; et c'est celle que nous tâcherons de suivre.

A propos de chaque poison et de chaque aliment, ou même de chaque modificateur biologique, nous chercherons à voir non pas la fonction qu'il trouble la première, mais la série de modifications qu'il produit dans tous les grands appareils et spécialement dans ceux qui, comme les appareils nerveux, circulatoire et respiratoire sont le plus indispensables; et non seulement nous constaterons tous les troubles et leur succession, mais nous chercherons à établir leur évolution, c'est-à-dire les relations de causalité qui peuvent exister entre eux.

Nos études ainsi réglées paraîtront plus complexes; mais elles seront aussi plus sûres et plus utiles et justement parce qu'elles se borneront aux faits et à leurs relations, elles deviendront singulièrement plus larges.

Cette idée d'évolution nous forçant à établir un lien entre tous les phénomènes, nous serons amenés à discuter la nature réelle de l'action du poison, nature que l'idée de localisation pouvait, nous l'avons vu, laisser complètement dans l'ombre. En montrant que telle modification d'un élément dans un sens est fatalement suivie d'une modification différente, en constatant comment tel trouble d'un appareil réagit toujours sur un autre, nous serons forcés de rapporter tous ces phénomènes de l'intoxication aux réactions réciproques présentées par les mêmes appareils pendant l'état normal. Vous verrez alors que l'action toxique pas plus que l'état morbide n'a rien de spécial: les réactions d'appareils d'où résulte la vie sont soumises aux mêmes lois sur l'animal normal ou intoxiqué, mais elles évoluent dans des sens différents; les phénomènes diffèrent par leur succession, par leur mode d'association mais non par leur nature intime; et si certaines modifications, celle de la plaque motrice et des muscles, par exemple, dans la curarisation, ont paru jusque là sans analogie dans l'état de fonctionnement, vous verrez par de nouveaux faits que nous

ne devons en accuser que nous-mêmes, et notre ignorance de bien des conditions de l'état physiologique.

La toxicologie ainsi comprise nous forcera donc à pénétrer dans tous les problèmes de la physiologie normale, et même dans les plus compliqués puisque nous aurons à étudier, à propos des venins, les conditions individuelles et les variations si grandes qu'elles produisent dans l'évolution de phénomènes morbides ou toxiques. Et malgré cela, messieurs, vous verrez que tous ces phénomènes complexes pourront le plus souvent être ramenés à une serie de conditions précises; dans ces études des poisons et des aliments du Brésil, vous pourrez non seulement fixer la succession des troubles qui vont se succéder, mais même prévoir, d'après la dose, le mode d'introduction, et l'état de l'animal, le point précis où s'arrêtera l'évolution des phénomènes. Et ainsi vous comprendrez que dans ce tout complexe qui s'appelle un organisme, aucune succession de phénomènes, normale, toxique ou morbide, n'est livrée au hasard; et vous admettrez que le physiologiste ait le droit d'espérer arriver bientôt comme le chimiste et le physicien, à diriger mais non à produire, comme on l'a dit, des phénomènes dont il connaîtra les lois: et tous alors, vous serez mieux convaincus de l'utilité de toutes ces études qui ont ainsi pour dernier objet, l'homme, le maintien de son état normal, ou l'arrêt de ses maladies.

Cet exposé du programme de cette année, vous montre combien le but est large. Oui, cet enseignement est spécialisé; il est spécialisé par ses matériaux d'étude, tous empruntés au Brésil, à sa Faune, à sa Flore, à son climat; il est spécialisé par ses moyens de recherche puisque nous nous bornerons rigoureusement à l'expérimentation avec son domaine déjà trop large, n'empruntant à l'histologiste ou au chimiste que ce qui sera indispensable; mais ainsi spécialisées, et en dehors d'utilités accessoires indiquées déjà, ces études n'auront cependant d'autre résultat que d'ajouter quelque chose à cette science de la vie dont les progrès sont aujourd'hui si rapides.

Messieurs, pour remplir cet objectif ainsi défini et cependant aussi élevé, cet enseignement serait bien peu de chose s'il n'était secondé, ou mieux fécondé par le travail de tous. Aussi, vous tous hommes de science, vous, surtout, médecins, qui me faîtes l'honneur de m'écouter, vous me permettrez de terminer cette leçon par un appel à toutes les bonnes volontés. C'est à vous d'utiliser ces instruments de recherches dont la libéralité du gouvernement nous a largement dotés; c'est à vous d'étudier et de faire connaître ces matériaux d'étude dont votre pays est si richement pourvu. Venez donc à ce laboratoire dont les portes vous seront toujours ouvertes; venez-y pour y voir, mais surtout pour y travailler, et vous serez utiles à votre pays et à la science.